

NASCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE *BOTHROPS NEUWIEDI* EM CATIVEIRO (SERPENTES, VIPERIDAE)

Moema Leitão de Araujo ¹
Maria Lúcia Machado Alves ¹
Rafael Lucchesi Balestrin ^{1,2}
Luís Felipe Schmidt de Aguiar ^{1,2}

ABSTRACT

BORN AND DEVELOPMENT OF *BOTHROPS NEUWIEDI* IN CAPTIVITY (SERPENTES, VIPERIDAE). Between 1990 and 1997, were observed 581 neonates of *Bothrops neuwiedi* Wagler, 1824 born from Jan 1st to May 12th. From 497 samples, 171 (34.4%) were females and 326 (65.60%) were males. Among these, 70.79% of the females and 80.06% of the males died within the first year; and 8.75% of the females and 7.68% of the male died within two years. Until the 6th year, 7.01% of the females and 2.14% of the males survived and 13.45% of the females and 10.12% of the males still live. The females weighted 10.5 g when they were born and were 26.0 cm long; and the males 10.75 g and 26.1 cm, in average. In the first year, the females have grown in average 26.0 g and 16.1 cm; and the males 8.94 g and 5.4 cm; in the second year, females 39.7 g and 15.7 cm, and males 19.97 g and 3.54 cm. The proportion of the tail if compared to the head and trunc, was 6.9 for females and 6.27 for males.

KEYWORDS. *Bothrops neuwiedi*, neonates, development, captivity.

INTRODUÇÃO

Nascimento e desenvolvimento de filhotes de *Bothrops* Wagler, 1824, *Bothriechis* Peters, 1859 e *Porthidium*, Cope, 1871 foram relatados por diversos autores. LELOUP (1973) observou um lote de 50 neonatos de *Bothrops moojeni* Hoge, 1966 nascidos em cativeiro, citando média dos pesos e desenvolvimento até 3 anos. LEITÃO-DE-ARAÚJO & PERAZZOLO (1974) citaram o comprimento e a massa de filhotes de *Bothrops alternatus* D. B. & D., 1854 nascidos em cativeiro e a primeira alimentação.

HOGUE & FEDERSONI JR. (1976/77) descreveram o nascimento de 33 neonatos de

1. Núcleo Regional de Ofiologia de Porto Alegre, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS, Brasil.

2. Bolsista FAPERGS (Proc. N° 89.00949.0).

Bothrops atrox (L., 1758) em cativeiro e seu desenvolvimento até dois anos. FEDERSONI Jr. (1978/79), em continuidade, estudou a fase adulta dos filhotes de *B. atrox* referidos no trabalho anterior, com cópula consangüínea, resultando em 3 ninhadas, 2 com problemas teratogênicos. MELGAREJO (1977) descreveu o aspecto e atitudes de neonatos de uma ninhada de *B. neuwiedi pubescens* (Cope, 1870), apresentando medidas e ocorrência da primeira muda. LEITÃO-DE-ARAUJO & MATUSCHULAT-ELY (1980) estudaram o desenvolvimento de 2 ninhadas de *B. alternatus*, citando a média de crescimento nos primeiros meses de vida. ANTONIO (1980) apresentou dados biométricos iniciais de *Bothriechis schlegelii* (Berthold, 1846), citando diferenças no padrão de colorido entre machos e fêmeas. BLODY (1983) apresentou o peso médio de filhotes de 5 ninhadas de *B. schlegelii* e referiu divergências no padrão de colorido, em comparação com os adultos. PEZZANO (1986) observou o nascimento de 12 filhotes de *Bothrops alternatus*, citando medidas ao nascer, primeira ecdise e número de machos e fêmeas. BRENO *et al.* (1990) estudaram ninhadas de *B. jararaca* (Wied, 1824), por um período de 4 anos, citando dados sobre mortalidade, primeira ecdise, medidas e percentual entre os sexos. CRUZ *et al.* (1989) observaram medida inicial e ocorrência da primeira muda de *B. asper* (Garman, 1883) e *Porthidium nummifer* (Ruppell, 1845). SOLÓRZANO (1989) apresentou dados de 70 espécimens (31 machos e 39 fêmeas) de *P. nummifer*, medidos 24 horas após o nascimento, registrou a primeira ecdise e referiu-se ao comportamento defensivo de adultos e neonatos. MURPHY & MITCHELL (1984) apresentaram médias de medidas de filhotes de *Bothrops alternatus*, *Porthidium barbouri* (Dunn, 1919), *Porthidium godmani* (Günther, 1863), *Bothriechis lateralis* W. Peters, 1862, *Porthidium melanurum* (Müller, 1924), *Bothrops neuwiedi* Wagler, 1824, *Bothriechis nigroviridis* W. Peters, 1859, *Bothriechis aurifer* (Salvin, 1860), *Bothriechis marchi* (Barbour & Loveridge, 1929), *Porthidium nummifer* e *Bothriechis schlegelii* nascidos em cativeiro. SOLÓRZANO & CERDAS (1989) citaram, para ninhadas de duas diferentes populações de *Bothrops asper* da Costa Rica, diferenças nas épocas de nascimento e nas médias de massa e comprimento dos filhotes e constataram que as fêmeas eram maiores que os machos ao nascer, mantendo esta condição até a idade adulta.

As espécies cujos dados foram comparados incluem-se no denominado complexo *Bothrops*, *Bothriechis*, *Bothriopsis* Peters, 1861 e *Porthidium* que, segundo GOLAY *et al.* (1993), deve ser considerado como um todo, até que os problemas taxonômicos atuais sejam completamente resolvidos.

Objetivou-se verificar as épocas de nascimento e correlacionar as médias de peso e comprimento entre machos e fêmeas durante o desenvolvimento, assim como comparar índices de mortalidade, em *Bothrops neuwiedi*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram observados 581 filhotes de *B. neuwiedi*, resultado de 85 partos realizados por 80 fêmeas, procedentes de diversos municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, das quais 53 copularam em cativeiro e 27 vieram prenhes da natureza, no período de 1990 a 1997.

Logo após o nascimento, os neonatos foram pesados em balança eletrônica, precisão em miligramas e medidos com régua milimetrada até 50cm, sendo este procedimento realizado sempre pelas mesmas pessoas. A partir de então, as medidas foram tomadas semestralmente.

Cada ninhada recebeu um número correspondente ao acervo vivo do Núcleo Regional de Ofiologia de Porto Alegre (NOPA), Museu de Ciências Naturais (MCN), Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

(FZB) e cada indivíduo foi identificado por uma letra, em ordem alfabética. Nos primeiros anos de observações, as ninhadas eram mantidas, cada uma, num mesmo viveiro de fibra de vidro (40x30x55 cm), com vidro frontal corredeiro, cujo forro era constituído de folhas de jornal e a água oferecida em potes de vidro. Nesta etapa, a identificação individual foi realizada a partir de desenhos das manchas da região superior da cabeça, segundo FRANCINI *et al.* (1990). A partir de 1994 foi adotado o sistema de criação individual de filhotes, quando os exemplares foram mantidos em potes de 14,5 cm de diâmetro e 13,5 cm de altura ou caixas de 12x12x22 cm, todos plásticos, com tampas providas de tela ou furos para a ventilação. Nestes viveiros foram utilizadas folhas de papel jornal para o forro e potes de 3 cm de diâmetro e 2 cm de altura para a água.

A alimentação dos recém-nascidos constou de neonatos de *Mus musculus* (L., 1758), com média de 3 g, oferecidos semanalmente até dois anos, quando passavam a alimentar-se de 15 em 15 dias, com camundongos recém-desmamados de 10 a 15 g. A partir dos três anos os exemplares já se alimentavam com camundongos adultos, com média de 30 g.

A sexagem foi realizada pela compressão da região subcaudal junto à cloaca, decorrendo nos machos a eversão do hemipênis, e/ou por dissecação. Os dados biométricos apresentados nas tabelas e gráficos foram tomados em gramas e centímetros.

A temperatura ambiente foi mantida entre 23 e 27°C. Todos os exemplares mortos e em condições de preparação foram depositados na coleção do MCN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os nascimentos observados ocorreram entre 1º de janeiro e 12 de maio (verão-outono) dos anos de 1990 a 1997. Dos 497 exemplares sexados, 34,4% eram fêmeas e 65,6% machos. Em oitenta e quatro espécimens não foi possível realizar a sexagem, devido às mortes ocorridas em finais de semana, com conseqüente decomposição, impossibilitando a dissecação e também, como causa secundária, o canibalismo, constatado no período anterior a 1994, quando cada ninhada era mantida em um só viveiro.

Coloração da cauda e ecdises. Todos os exemplares apresentaram ao nascer a ponta da cauda esbranquiçada, numa extensão de aproximadamente 1,5 cm. Esta característica se manteve em exemplares que mostraram desenvolvimento normal (alimentação/ecdises), até em torno de 6 meses, enquanto, naqueles que não se alimentaram normalmente, chegou até 1 ano. A primeira ecdise foi realizada, geralmente, nas primeiras horas ou até 48 horas após o nascimento. As subseqüentes aconteceram numa freqüência bimestral, até aproximadamente 2 anos, quando passaram a ser trimestrais.

A coloração esbranquiçada de aproximadamente 1,5 cm na ponta da cauda de *Bothrops neuwiedi*, coincide com o amarelo pálido de mesma extensão citado por MELGAREJO (1977) para *B. neuwiedi pubescens* e por BRENO *et al.* (1990) para *B. jararaca*. Guarda similaridade com a coloração clara ou alaranjada observada por LELOUP (1973) em *B. moojeni* e sua regressão em seis meses, nas fêmeas. Todavia, mostra dessemelhança com o citado por HOGE & FEDERSONI JR. (1976/77) para *B. atrox*, em que a ponta da cauda é branca nos machos e preta nas fêmeas, até dois anos.

A primeira ecdise, registrada até 48 horas de vida em *B. neuwiedi*, em parte corresponde ao período de até 12 horas observado por MELGAREJO (1977) em *B. neuwiedi pubescens* e com a citação de 1 a 5 dias para *Porthidium nummifer* e *Bothrops asper*, por CRUZ *et al.* (1989), coincidindo com o período de 1 a 2 dias referido por BRENO *et al.* (1990) para *Bothrops jararaca*. Inversamente, não encontra parâmetro nos dados de FEDERSONI JR. (1978/79), que cita o 11º dia nos machos e o 12º dia nas fêmeas de *B. atrox* e de PEZZANO (1986), que refere até o 12º dia em *B. alternatus*.

Dados biométricos até dois anos. Peso e comprimento dos neonatos foram tomados até 3 dias após o nascimento, quando a média foi de 10,5 g e 10,75 g, 26,6 cm e 26,1 cm para fêmeas e machos, respectivamente. Calculada a proporção da cauda em relação à cabeça e tronco, verificou-se que a das fêmeas (\bar{x} 6,9) é menor que a dos machos (\bar{x} 6,27). Estes dados foram coletados a cada seis meses, constatando-se diferença no crescimento entre fêmeas e machos, tanto no primeiro, como no segundo ano de vida (tab.I).

Tabela I. Relação entre o alimento ingerido e o crescimento de filhotes machos e fêmeas de *Bothrops neuwiedi* criados em cativeiro.

PERÍODO MESES	ALIMENTO (g)		PESO (g)		COMPRIMENTO (cm)	
	MACHO	FÊMEA	MACHO	FÊMEA	MACHO	FÊMEA
1 - 12	75,18	135,0	8,94	26,0	5,4	16,1
13 - 24	156,52	284,4	19,97	39,7	3,54	15,7

Índice de mortalidade até dois anos. Do total de 497 filhotes, 171 fêmeas e 326 machos, morreram no primeiro ano de vida 121 fêmeas (70,79%) e 261 machos (80,06%) e, no segundo, 15 fêmeas (8,75%) e 25 machos (7,68%), decorrendo na aproximação do número de sobreviventes a este período, ou seja, 35 fêmeas e 40 machos (tab.II).

Tabela II. Período de sobrevivência de machos e fêmeas de *Bothrops neuwiedi* durante os primeiros 24 meses de vida em cativeiro.

SOBREVIDA (dias)	Nº FÊMEAS		Nº MACHOS	
		%		%
1 - 365	121	70,79	261	80,06
366 - 730	15	8,75	25	7,68

Taxas tão elevadas de mortalidade deveram-se, principalmente, à rejeição do alimento, mesmo quando houve insistência no oferecimento, pela contenção dos camundongos com pinça ou sua manutenção por até 24 horas no viveiro. Nestes períodos não realizavam mudas, apresentavam a pele ressequida, diminuíam os movimentos, levando à possibilidade de que a abstinência fosse total, incluindo a de água. Muitas vezes houve reversão deste quadro, pela imersão dos exemplares em chá de camomila. Infecções, como estomatite e pneumonia foram também significativas.

HOGE & FEDERSONI JR. (1976/77) e BRENO **et al.** (1990) também observaram que a abstinência de alimento foi a principal causa de elevados índices de mortalidade nos primeiros dois anos de vida, em *Bothrops atrox* e *B. jararaca*, respectivamente.

Dos 56 exemplares que se mantêm vivos, 7 fêmeas e 12 machos completaram 6 meses de vida e 3 fêmeas e 6 machos, 18 meses, resultados de ninhadas de 1996 e 1997, sendo seus dados computados com aqueles apresentados na tabela I.

Verificou-se que neonatos de *B. neuwiedi* apresentam peso inicial médio de 10,5 g nas fêmeas e 10,75 g nos machos, mais aproximado daqueles citados para *B. moojeni*, *B.*

asper e *Porthidium nummifer*. Quanto ao comprimento, de 26,6 cm nas fêmeas e 26,1 cm nos machos, mostram similaridades com *Bothrops atrox*, (HOGE & FEDERSONI Jr., 1976/77) e *Bothriechis nigroviridis* (tab. III).

Com relação ao percentual médio de nascimento de 66,6% machos e 34,4% fêmeas por ninhada, os dados de *Bothrops neuwiedi* mostram extrema semelhança com os de *B. atrox* citados por HOGE & FEDERSONI Jr. (1976/77). No mesmo confronto, o percentual de óbitos entre os sexos até 2 anos foi inverso, maior nos machos de *B. neuwiedi* e maior nas fêmeas de *B. atrox*. As duas espécies apresentam, ainda, similaridades com relação ao maior desenvolvimento das fêmeas, até 2 anos (tab. III).

Tabela III. Peso e comprimento inicial, percentagem de machos (=m) e fêmeas (=f) e índice de mortalidade até 2 anos das espécies estudadas por (1) LÉLOUP (1973); (2) LEITÃO-DE-ARAUJO & PERAZZOLO (1974); (3) HOGE & FEDERSONI Jr. (1976/77); (4) MELGAREJO (1977); (5) ANTONIO (1980); (6) BLODY (1983); (7) MURPHY & MITCHELL (1984); (8) PEZZANO (1986); (9) CRUZ et al. (1989); (10) SOLÓRZANO (1989); (11) SOLÓRZANO & CERDAS (1989); (12) BRENO et al. (1990).

Espécie	Média Peso (g)	Média Comprimento (cm)	% Machos	% Fêmeas	Mortalidade até 2 anos	Autores
<i>Bothrops alternatus</i>	17,45	31,6				2
	15	20	37,5	62,5		8
	26,3	33,6				7
<i>B. atrox</i>	8,0 (m)	28,5 (m)	66,6	33,3	27,27 (m)	3
	8,15(f)	28,55(f)			40,0(f)	
<i>B. asper</i>	9,9	31,3				11
	13,15	31,75				
		29				9
<i>B. jararaca</i>	11,7	31,91	24	76		12
<i>B. moojeni</i>	10,0	30,0				1
<i>B. neuwiedi</i>	9,6	26,4				7
<i>B. neuwiedi pubescens</i>	11,6	17,84				4
<i>Bothriechis aurifer</i>	2,5	18,9				7
<i>B. lateralis</i>	3,7	23,3				7
<i>B. marchi</i>	3,7	17				7
<i>B. nigroviridis</i>	3,5	25,4				7
<i>B. schlegelii</i>	3,24	19,8				5
	3,3	19,1				7
	2,82	18,6				6
<i>Porthidium barbouri</i>	3,7	13,3				7
<i>P. godmani</i>	4,7	16,8				7
<i>P. melanurum</i>	5,2	19,5				7
<i>P. nummifer</i>		20				9
	9,6(m)	20,4(m)				10
	9,3(f)	20,0(f)				
	6,8	18,4				7

Desenvolvimento após dois anos. Dos exemplares vivos com mais de 2 anos, 13 fêmeas e 7 machos atingiram 2 anos e 6 meses; 7 machos, 3 anos e 6 meses e 1 macho, 5 anos e 6 meses. Morreram com 2 anos e 6 meses 5 fêmeas e 4 machos; com 3 anos, 3 machos; com 3 anos e 6 meses, 3 fêmeas; com 4 anos, 1 fêmea; com 4 anos e 6 meses, 1 fêmea e com 6 anos, 2 fêmeas.

Os dados obtidos entre 2 anos e 3 anos e 6 meses mostraram que as diferenças constatadas para o período até 2 anos permanecem, culminando com as fêmeas exibindo 185 g e 69,45 cm e os machos 103 g e 67,49 cm, em média (tab. IV).

Tabela IV. Relação entre alimento ingerido (g), peso (g) e comprimento (cm) entre fêmeas e machos de *Bothrops neuwiedi* em cativeiro. (a= anos; m= meses).

Idade	FÊMEAS			MACHOS		
	alimento (g)	peso (g)	comprimento (cm)	alimento (g)	peso (g)	comprimento (cm)
2 a 6 m	662,64	115,7	65,99	521,55	80,8	63,41
3 a	794,64	142,9	67,25	689,5	82,27	66,94
3 a 6 m	1112,0	185,0	69,45	845,6	103,0	67,49

Os dados de 4 a 6 anos, período máximo de sobrevivência registrado até o momento, foram computados de 4 fêmeas e 1 macho. As quatro fêmeas apresentaram crescimento médio de 104,58 g e 7,12 cm, a cada seis meses, até 5 anos e 6 meses e os dois exemplares que completaram 6 anos, no último semestre, por já apresentarem sintomas decorrentes de tumores, diminuíram de peso, mas continuaram aumentando de tamanho (tab.V).

Uma das fêmeas foi observada copulando em data de 22/V/95, quando tinha 5 anos e 3 meses, pesando 840 g. Em setembro do mesmo ano, foi constatado um tumor na primeira porção do tronco, que progrediu, ao mesmo tempo em que o exemplar parou de se alimentar; aumentou de peso, registrando 870 g na data da morte, em 17/II/96, quando foi dissecada e retirado o tumor com 133 g e verificados ovos embrionados.

Tabela V. Desenvolvimento de 4 a seis anos de fêmeas de *Bothrops neuwiedi* em cativeiro. (a= anos; m= meses)

Idade	Alimento (g)	Peso (g)	Comprimento (cm)
4 a	1670,0	306,25	73,5
4 a 6 m	1967,6	322,5	78,7
5 a	3788,3	421,7	81,5
5 a 6 m	3407,5	620,0	84,3
6 a	3670,0	585,0	102,0

O único macho que atingiu 5 anos e 6 meses e permanece vivo, teve seu desenvolvimento mais lento a partir de 1 ano, comparando-se com a média apresentada pelos demais machos, analisados até 3 anos e 6 meses (tab.VI). Após, apresentou acréscimos semestrais de 15,0 g e 1,9 cm, chegando a 110,0 g e 66,4 cm.

Tabela VI. Dados do único macho de *Bothrops neuwiedi*, que atingiu 5 anos e seis meses de vida, em confronto com a média dos demais machos, até 3 anos e 6 meses. (a= anos; m= meses).

	MACHO		MÉDIA	
	PESO (g)	COMPRIMENTO(cm)	PESO(g)	COMPRIMENTO(cm)
inicial	14,08	28,7	10,75	26,19
1 a	17,5	36,1	19,69	31,5
2 a	33,1	44,3	39,66	35,04
3 a	40,3	50,15	82,27	66,94
3 a 6 m	65,2	54,25	103,0	67,49

FEDERSONI JR. (1978/79) relatou os dados de exemplares de *Bothrops atrox* até 5 anos. Constatou a maturidade sexual da fêmea aos 2 anos e 6 meses, quando apresentavam peso, em média, 2 vezes maior que o dos machos, sendo seu crescimento, a partir daí, muito maior, chegando a triplicar ou quadruplicar em relação àqueles.

Dados comparativos entre machos e fêmeas de *Bothrops neuwiedi* até 3 anos e 6 meses mostram diferenças entre os sexos, sendo as fêmeas maiores que os machos, 1,8 vezes em peso e 1,02 vezes no comprimento. Mesma proporção é citada por FEDERSONI JR. (1978/79) para *Bothrops atrox*, com a mesma idade, porém mais acentuada, pois as fêmeas são maiores que os machos 3 vezes em peso e 1,29 vezes no comprimento.

Agradecimentos. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - FAPERGS, pelas bolsas de Iniciação Científica concedidas; ao Biólogo Wilson Fernandes do Instituto Butantan, pelas sugestões; à Divisão de Produção e Experimentação Animal da Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde, em especial às Médicas Veterinárias Luísa Macedo Braga e Mara de Souza Motta, pelo fornecimento de camundongos e aos demais bolsistas, estagiários e funcionários do NOPA/MCN/FZB, pelo auxílio na criação e manutenção dos exemplares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIO, F.B. 1980. Mating behavior and reproduction of the eyelash viper (*Bothrops schlegeli*) in captivity. *Herpetologica*, Chicago, **36**(3):231-233.
- BLODY, D. A. 1983. Notes on the reproductive biology of the eyelash viper *Bothrops schlegeli* in captivity. *Herp. Review*, Cincinnati, **14**(2):45-46.
- BRENO, M.C.; YAMANOUYE, N. et al. 1990. Maintenance of the snake *Bothrops jararaca* (Wied, 1824) in captivity. *Snake*, Nügata, **22**:126-130.
- CRUZ, G. A.; SOTO, A. & BERMÚDEZ, R.V. 1989. Reproducción de *Bothrops asper* y *B. nummifer* en Honduras (Serpentes, Viperidae). *Revta Biol. trop.*, San Jose, **37**(2):201-202.
- FEDERSONI JR., P. A. 1978/79. Criação e manutenção de serpentes da espécie *Bothrops atrox* nascidas em cativeiro (Serpentes - Viperidae - Crotalinae). *Mems Inst. Butantan*, São Paulo, **42/43**: 159-169.
- FRANCINI, F.; PELUSO, F.O. & GRISOLA, C. S. 1990. Metodo para la identificación individual de *Bothrops alternatus* Dumèril, Bibron & Dumèril, 1854 (Ophidia, Viperidae) en laboratorio. *Mems Inst. Butantan*, São Paulo, **52**(1):25-31.
- GOLAY, P.; SMITH, H. M. et al. 1993. *Endoglyphs and other majors venomous snakes of the world. Checklist*. Aire Geneva, Azemiops. 478p.
- HOGUE, A. R. & FEDERSONI JR., P. A. 1976/1977. Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) [Serpentes:Viperidae:Crotalinae]. *Mems Inst. Butantan*, São Paulo, **40/41**:19-36.

- LEITÃO-DE-ARAÚJO, M. & PERAZZOLO, M. 1974. Nota prévia sobre a biologia de tanatofídeos em cativeiro (Ophidia, Elapidae e Viperidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (45):55-66.
- LEITÃO-DE-ARAÚJO, M. & MATSCHULAT-ELY, L. A. 1980. Notas sobre a biologia de tanatofídeos criados em cativeiro - 2ª Parte. (Ophidia - Elapidae e Viperidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (55):9-26.
- LELOUP, P. 1973. Essais de rationalisation dans le maintien d'un serpentarium à but industriel. **Acta Tropica**, New Castle, 30(4):281-311.
- MELGAREJO, A. R. 1977. Observaciones sobre nacimiento en el laboratorio de *Bothrops neuwiedi pubescens* (Cope, 1870). (Ophidia, Crotalinae). **Revta Biol. Uruguay**, Montevideo. 5(1):35-41.
- MURPHY, J.B. & MITCHELL, L. A. 1984. Miscellaneous notes on the reproductive biology of reptiles. 6. Thirteen varieties of the genus *Bothrops* (Serpentes, Crotalidae). **Acta Zool. Path. Antverpiensia**, Antwerpen, (78):199-214.
- PEZZANO, V. 1986. Reproduction of *Bothrops alternatus* (Dumèril, Bibron & Dumèril, 1854) in captivity. **Litteratura Serpentiaria**, English edition, 6(1):13-18.
- SOLÓRZANO, A. 1989. Distribución y aspectos reproductivos de la mano de piedra, *Bothrops nummifer* (Serpentes: Viperidae), en Costa Rica. **Revta Biol. trop.**, San Jose, 37(2):133-137.
- SOLÓRZANO, A. & CERDAS, L. 1989. Reproductive biology and distribution of the terciopelo, *Bothrops asper* Garman (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. **Herpetologica**, Chicago, 45(4): 444-450.

Recebido em 27.10.1997; aceito em 12.05.1998